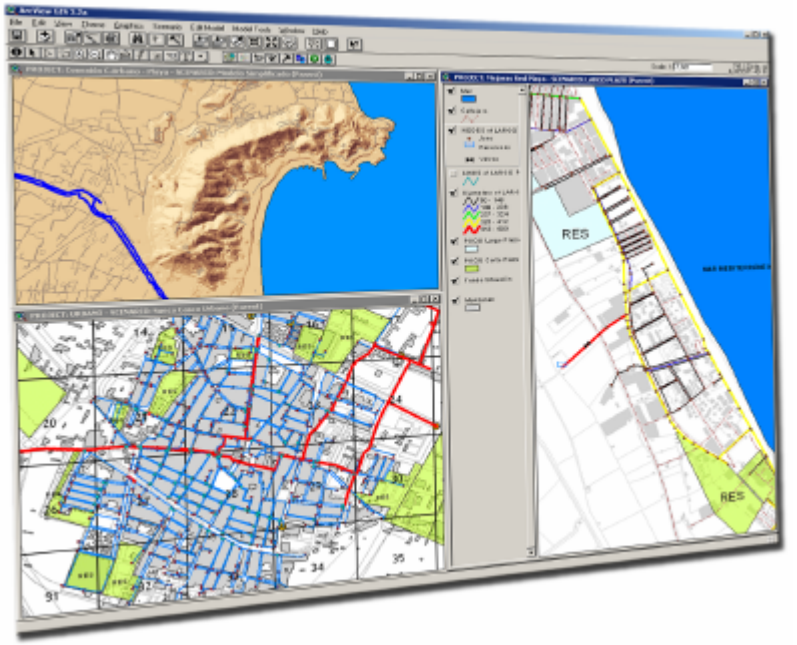
GISRed

Extensión de ArcView® GIS 3.x para la confección de Modelos de Redes de Distribución de Agua a Presión



INTEGRACIÓN ArcView 3.x – EPANET 2.0

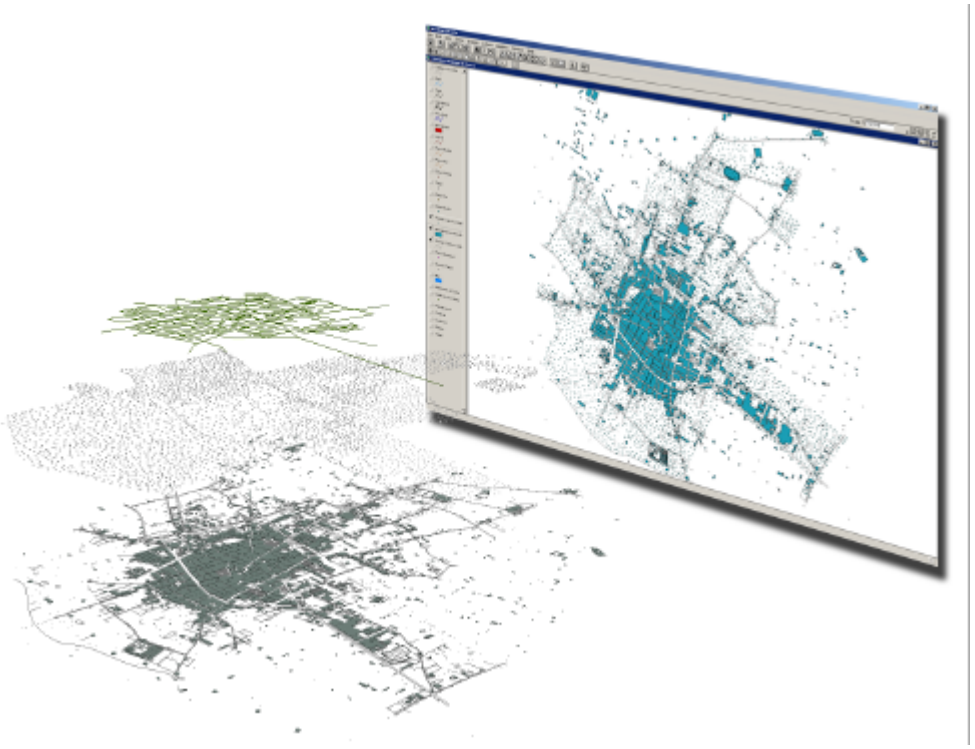
PRINCIPALES PRESTACIONES

DE LA EXTENSIÓN GISRED

Desarrollado por Hugo J. Bartolín
hbartoli@dihma.upv.es
Dirigido por Fernando Martínez Alzamora
fmartine@dihma.upv.es
http://www.redhisp.upv.es

REDHISP
Grupo de Redes Hidráulicas y Sistemas a Presión

GISRed Water Distribution Model Builder Extension v1.0,
Integración ArcView® GIS 3.2 (ESRI) - EPANET v2.0 build 2.00.10 (USEPA).



GRUPO **REDHISP**
(Redes Hidráulicas y Sistemas a Presión)

www.redhisp.upv.es
Tfno: +34 96 387 96 10
Fax: +34 96 387 96 19

Instituto de Ingeniería del Agua y Medio Ambiente (IIAMA)
Universidad Politécnica de Valencia (UPV)
Camino de Vera s/n
46022 Valencia
ESPAÑA

CARACTERÍSTICAS DE GISRED

- Concebido como una **Extensión de ArcView GIS 3.x**
- Compatibilidad con todas las prestaciones de ArcView y sus extensiones
- **Integración total** ArcView 3.x – Epanet 2.0
- Desarrollo de una estructura de proyecto GISRed propia. Contempla:
  - Base de datos relacional
  - Ventana **Escenario** con temas propios
  - Gestión de proyectos (altas, bajas, copias, regeneración, importación,...)
  - Reconocimiento de la estructura de los temas
  - Gestión propia de la visualización de los temas

- Disponibilidad de todas las herramientas de ArcView para efectuar zooms, desplazamientos, consultas, diagramas, layouts, conexión datos externos, etc
- **Importación** de redes desde **CAD**, **Shapefile** y **Epanet**
- Generación automática de la **Topología** y mantenimiento de la misma en operaciones de edición
- Herramientas de edición para nodos y líneas:
  - Añadir objetos
  - Borrar objetos
  - Mover nudos
  - Partir Tuberías
  - Editar vértices
  - Generar conexiones en T, etc

- Herramientas de **depuración** de errores de trazado
- **Verificación** de rangos para las propiedades de los elementos de la red (diámetros, rugosidad, cotas, etc)
- Comprobación de la **conectividad** del trazado (detección de desconexiones, árbol de mínima resistencia, etc.)
- Consideración del material de las tuberías con fines diversos
- Menús especiales para la edición de Leyes de Control
- Asignación de propiedades a grupos de elementos
- **Análisis Espacial**: Asignación automática de demandas, Interpolación de cotas
- **Consultas** (temáticos por diámetros, rugosidades, demandas, cotas,...)
- Vista general de la red interactiva
- Incorporación de fondos no inteligentes (CAD, fotografías aéreas, etc) y fondos inteligentes bajo el control de la aplicación (callejero, temas de componentes auxiliares,...)
- Simulación hidráulica y de calidad en conexión con el motor de cálculo de EPANET
- Recuperación y presentación de resultados
- Creación de múltiples escenarios de simulación
- Creación de múltiples escenarios de calibración
- **Calibración** mediante **algoritmos genéticos**

Adicionalmente incluye:

- **Manual** de usuario (*170 páginas*)
- **2 Tutoriales**: *Guía rápida de aprendizaje y Guía de Calibración*
- **5 Ejemplos** *(Tutorial, Net1, Net2 y Net3 de Epanet y Red Anytown para Calibración*)

CUADRO COMPARATIVO EPANET/GISRED

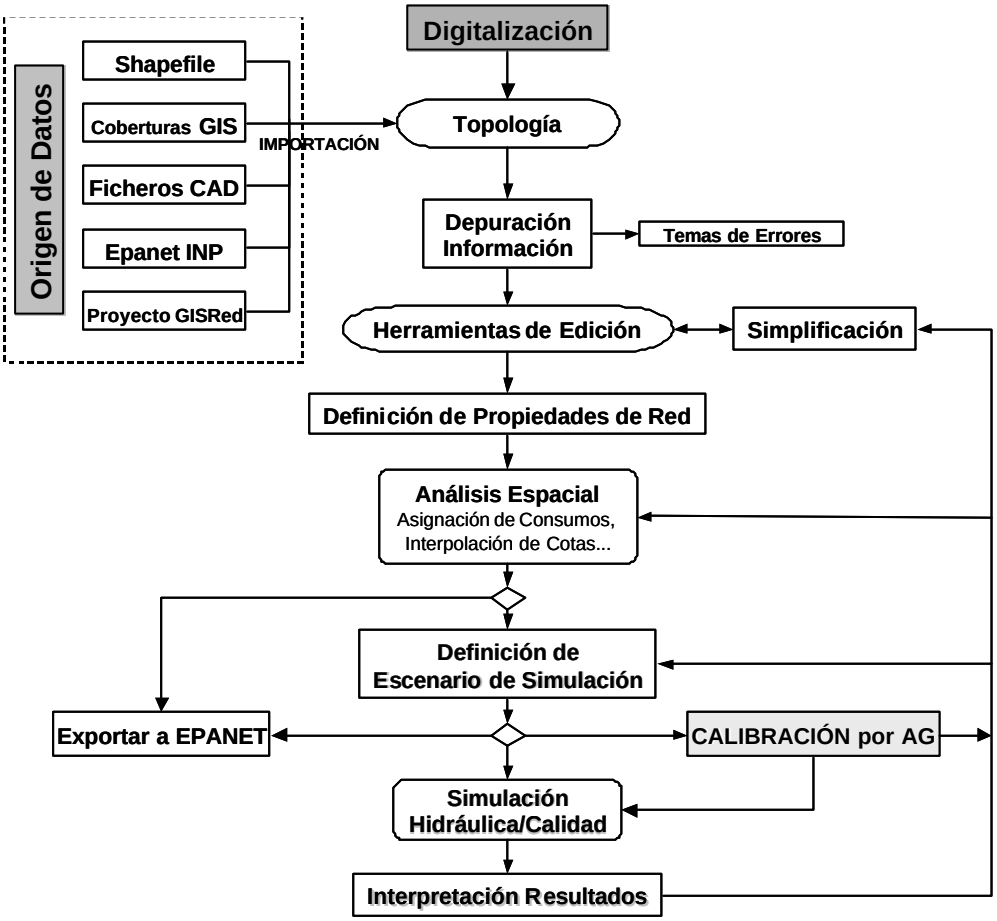
Característica	EPANET	GISRed libre	GISRed Completo
Modelos hidráulicos estáticos	✓	✓	✓
Modelos hidráulicos en período extendido	✓	✓	✓
Modelos de calidad del agua	✓	✓	✓
Información por capas		✓	✓
Fondos no inteligentes	✓	✓	✓
Georreferenciación de fondos, coordenadas UTM		✓	✓
Fondos inteligentes (calles, manzanas, válvulas de corte,...)		✓	✓
Asistencia para el trazado de la red	✓	✓	✓
Generación automática de nudos		✓	✓
Herramientas de edición de trazados	✓	✓	✓
Mantenimiento de la topología de red durante la edición	✓	✓	✓
Topología de líneas para válvulas y bombas	✓	✓	✓
Georreferenciación de elem. de control (válvulas y bombas)		✓	✓
Conversión tipo nudos		✓	✓
Herramientas de partición, inserción y fusión de redes		✓	✓
Importación CAD (Trazados, Textos,...)		✓	✓
Comprobación Conectividad		✓	✓
Detección gráfica de errores			✓
Base de datos de componentes	✓	✓	✓
Conexión con BdD externas			✓
Editor propiedades componentes y Opciones de Cálculo	✓	✓	✓
Manipulación de datos desde Excel	✓	✓	✓
Editor de curvas comportamiento y curvas de modulación	✓	✓	✓
Asistente para la Edición de leyes de control		✓	✓
Propiedades por defecto	✓	✓	✓
Propiedades por grupos	✓	✓	✓
Registro materiales tuberías			✓
Inventario elementos auxiliares de la red			✓
Asignación Espacial de Consumos		✓	✓
Gestión de la Demanda por abonados/acometidas			✓
Gestión de Escenarios de Demanda	✓	✓	✓
Interpolación de Cotas		✓	✓
Generación de Superficies de Interpolación			✓
Vista general interactiva	✓	✓	✓
Mapas de Resultados	✓	✓	✓
Gráficos de resultados	✓		✓
Tablas e Informes	✓		✓
Consultas básicas	✓	✓	✓
Consultas avanzadas			✓
Contraste de Resultados con fondos inteligentes			✓
Gestión de Escenarios de Diseño y Rehabilitación	✓		✓
Contraste Datos Calibración	✓		✓
Gestión Escenarios de Calibración	✓		✓
Calibración Automática (rugosidades)			✓
Multiescenarios dentro de un proyecto ArcView		✓	✓
Exportación DXF	✓	✓	✓
Confección personalizada de planos, cajetines, etc			✓

APLICACIONES

DISEÑO, PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN

- **Captura** de ficheros **CAD** y ayudas para la confección de modelos.
- Obtención de modelos con **diferente nivel de detalle** y **exportación a EPANET.**
- Asistencia en procesos de **calibración** (rugosidades).
- **Diagnóstico** del estado de la **red.**
- Estudio de mejoras para **redes en servicio** (nuevas aducciones, arterias, fuentes de suministro ...).
- Estrategias de **rehabilitación y reposición** de tuberías y otros elementos.
- Planes de **emergencia** (roturas, polígonos de corte,...).
- Simulación de **situaciones de incendio.**
- Estudio de viabilidad de planes de **sectorización.**
- Detección y evaluación de **fugas.**
- Análisis de la **calidad** del agua: Tiempos de retención, mezclas, cloro, THM's,...
- Análisis de **resultados** sobre **fondos urbanos** e **interacción** con los mismos.
- Confección de informes, planos, anejos de cálculo, etc. para **Planes Directores**.

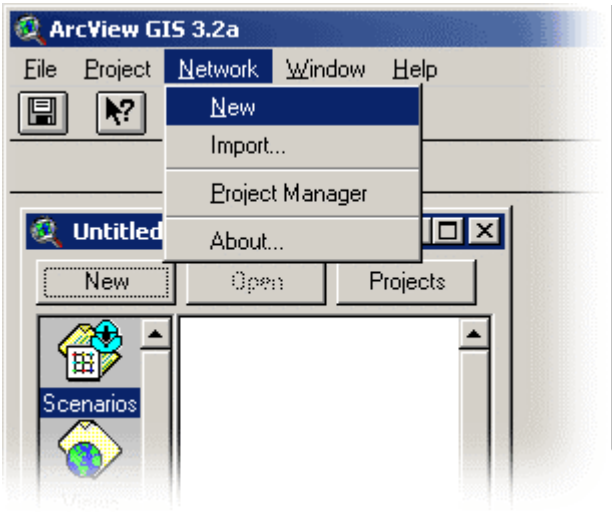
PROCESO DE CONFECCIÓN DE UN MODELO DE RED UTILIZANDO GISRED

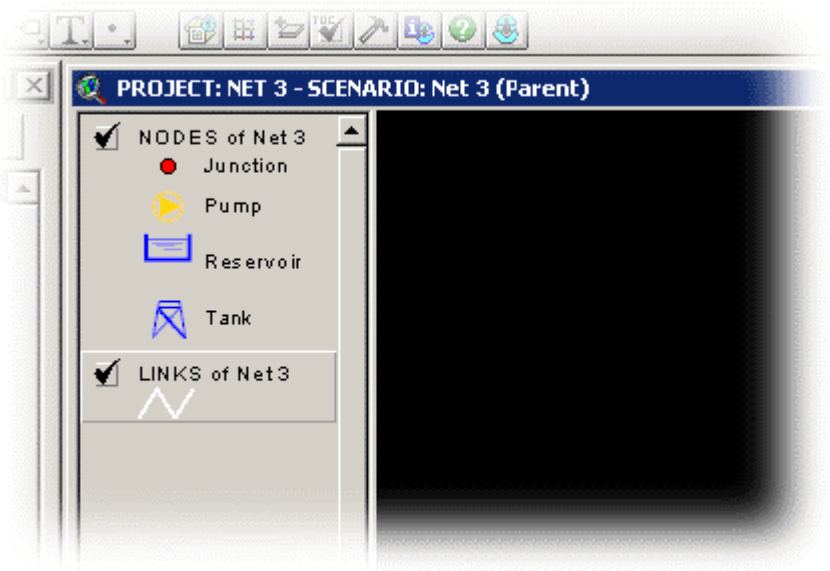


ENTORNO

La extensión desarrollada introduce un nuevo concepto de proyecto, denominado 'proyecto GISRed', el cual se fundamenta en una pieza clave llamada 'escenario de trabajo', y se plantea bajo una filosofía de trabajo radicalmente distinta al clásico proyecto ArcView.

Un escenario de GISRed está basado en una personalización del documento vista de ArcView, que pasa a denominarse Escenario. El documento Escenario está asociado a la base de datos del proyecto actual e incluye dos temas básicos para la creación del modelo de red, uno de líneas y otro de nudos.



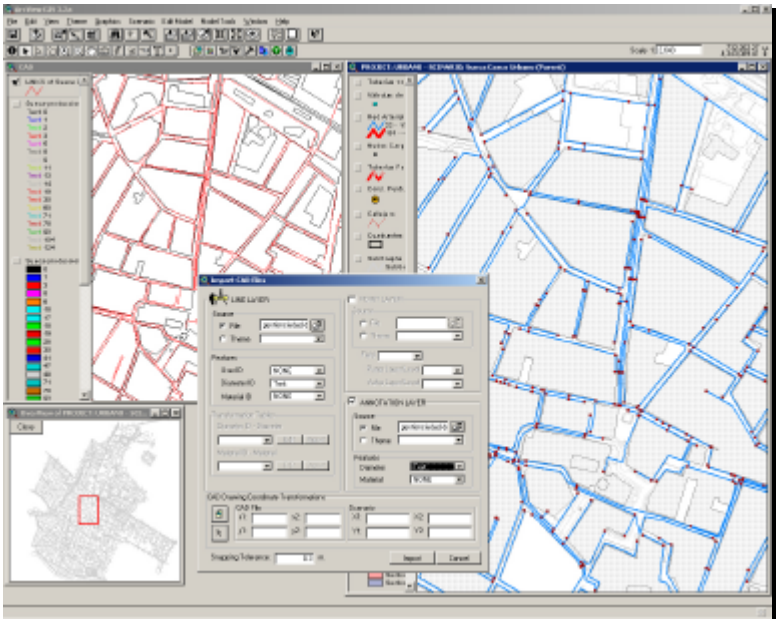


HERRAMIENTAS DE EDICIÓN

GISRed presenta una serie de herramientas de edición agrupadas en diferentes barras de herramientas que son dependientes del tema activo en la tabla de contenidos del escenario.

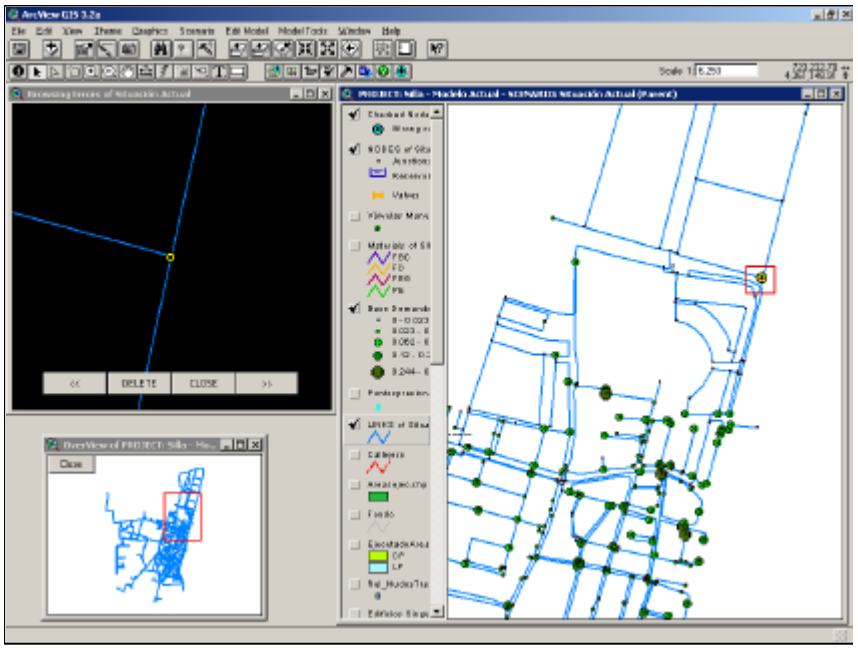
IMPORTACIÓN DE UNA RED

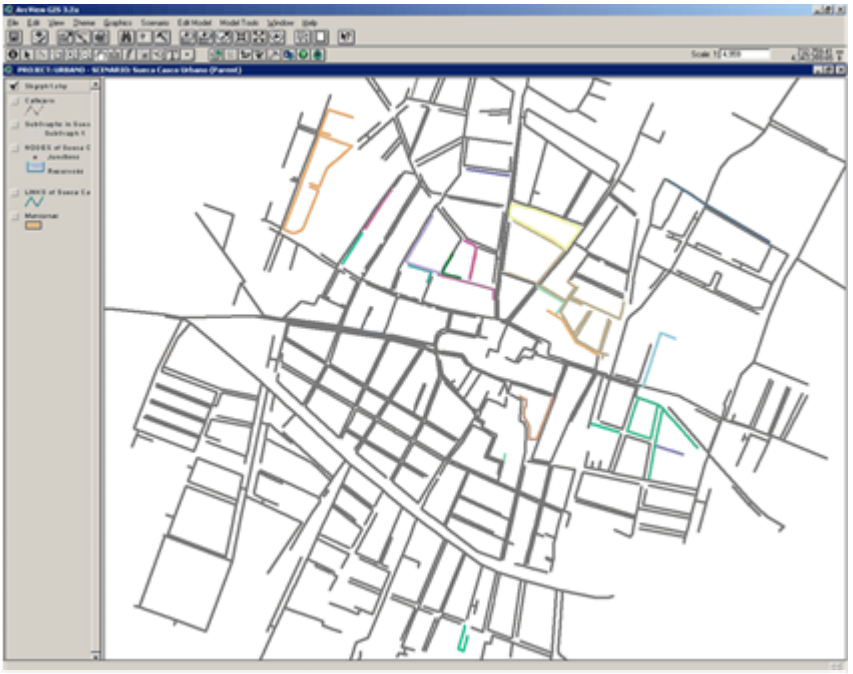
Una vez definido el proyecto GISRed y un escenario de trabajo, la extensión GISRed permite construir el modelo de la red desde cero o bien importando la red desde un formato original diferente. Los formatos que GISRed permite importar son: coberturas ArcInfo, Shapefiles de ArcView, ficheros CAD (dgn, dwg, dxf), ficheros .inp de EPANET y proyectos GISRed (regeneración o importación de proyectos corruptos, fusión de redes, etc).



DETECCIÓN Y DEPURACIÓN DE ERRORES

La extensión dispone de una serie de herramientas para la detección y corrección de errores en el trazado de la red. Por ejemplo, errores en la conectividad de la red, propiedades no definidas en un elemento, etc.

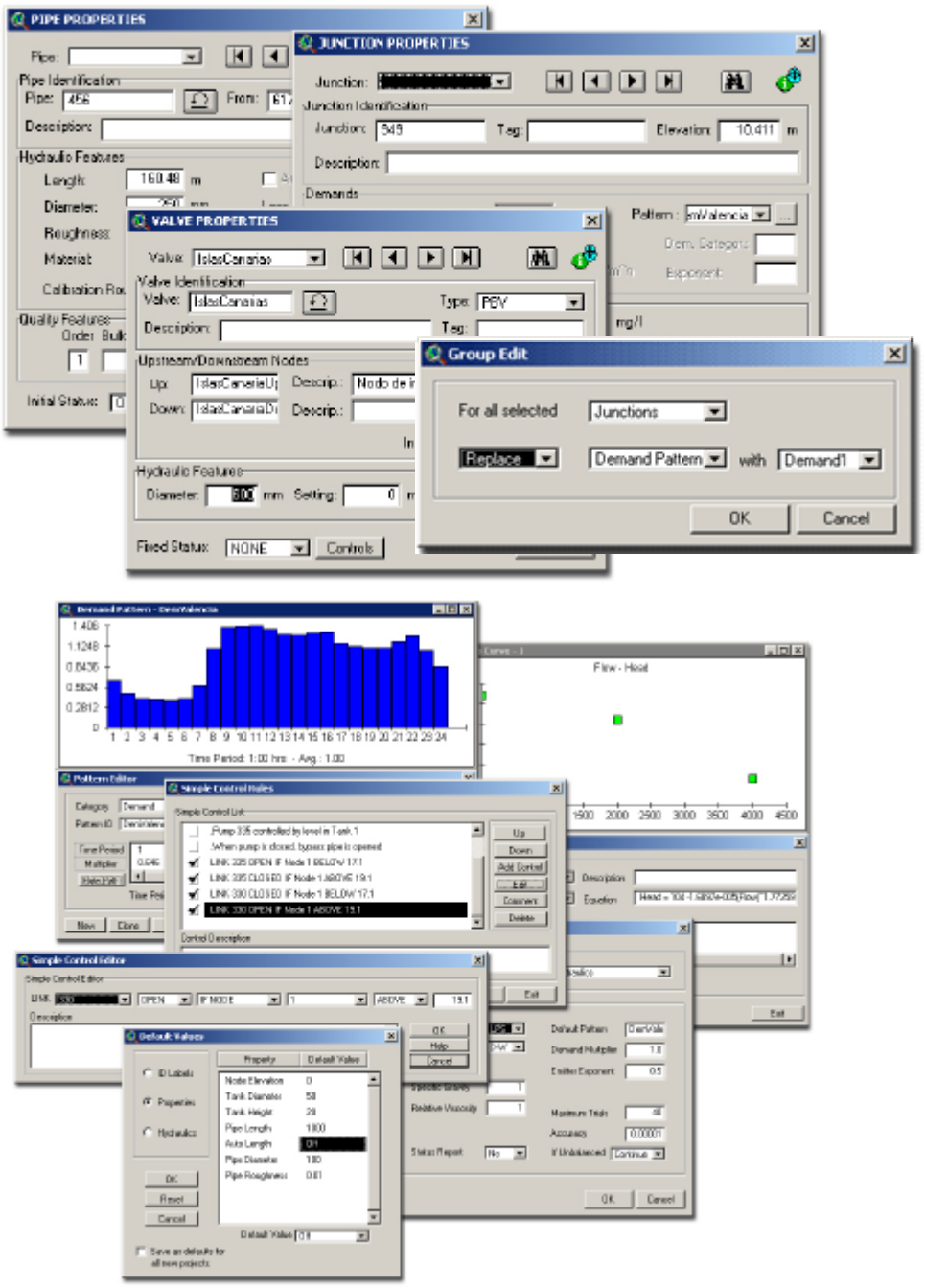




Detección trazados no conexos.

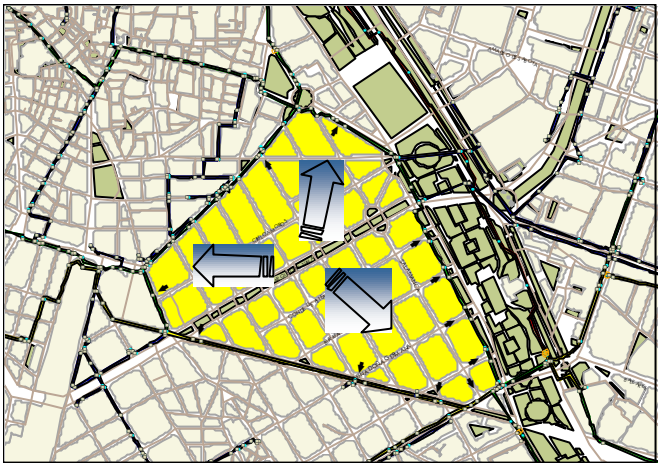
EDICIÓN DE PROPIEDADES

Para introducir las propiedades hidráulicas de los elementos que componen el modelo de red, existen una serie de diálogos asociados a cada elemento. Las propiedades que pueden editarse con estos diálogos son las requeridas para construir un modelo hidráulico y de calidad. Asimismo, se dispone de editores de curvas de modulación y de comportamiento, y editores especiales para la introducción de controles simples y reglas compuestas de control asociadas a ciertos elementos de la red.



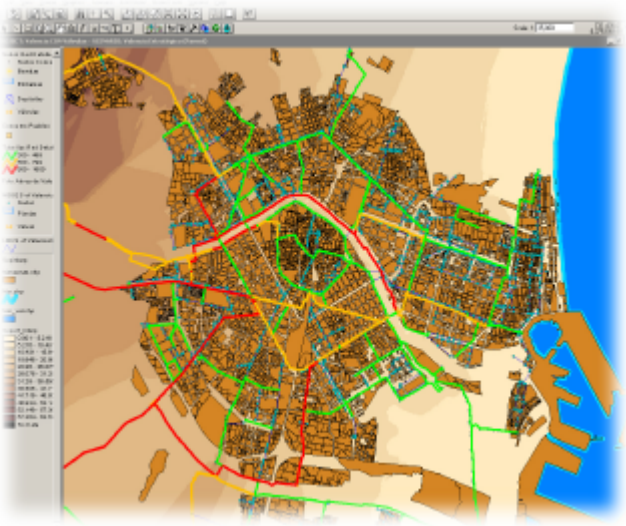
ASIGNACIÓN DE CONSUMOS

GISRed es capaz de realizar una asignación automática de consumos a los nudos de la red partiendo de las demandas por sectores, por calles o por puntos (valores por acometidas), en una amplia variedad de opciones. Además contempla la asignación de consumos no registrados y curvas de modulación.



Para la asignación de las demandas agrupadas por calles, es necesario disponer de un tema auxiliar con el callejero de la zona de estudio. Evidentemente, es necesario también disponer de datos de consumo para el periodo elegido, en este caso concreto, consumos distribuidos por calles. Con estos dos elementos la aplicación es capaz de realizar una distribución automática de consumos.

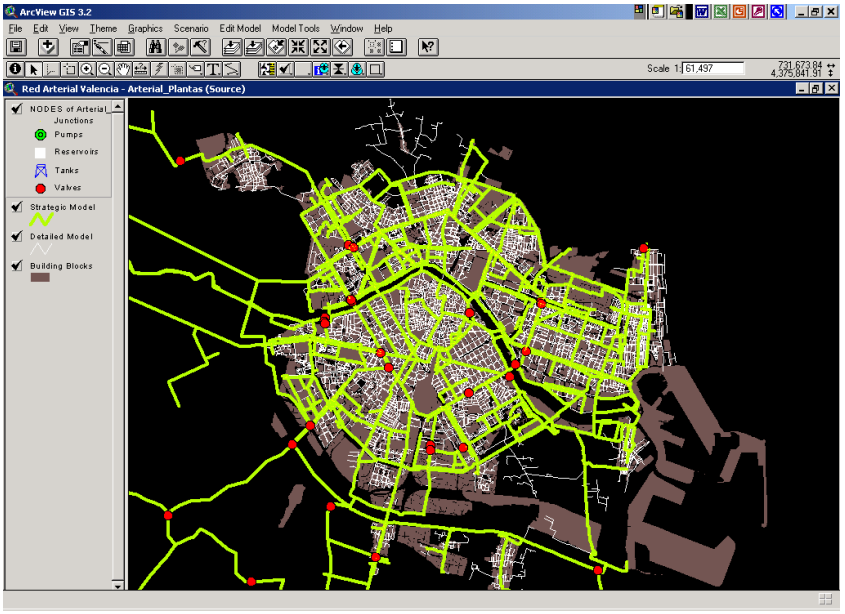
INTERPOLACIÓN DE COTAS

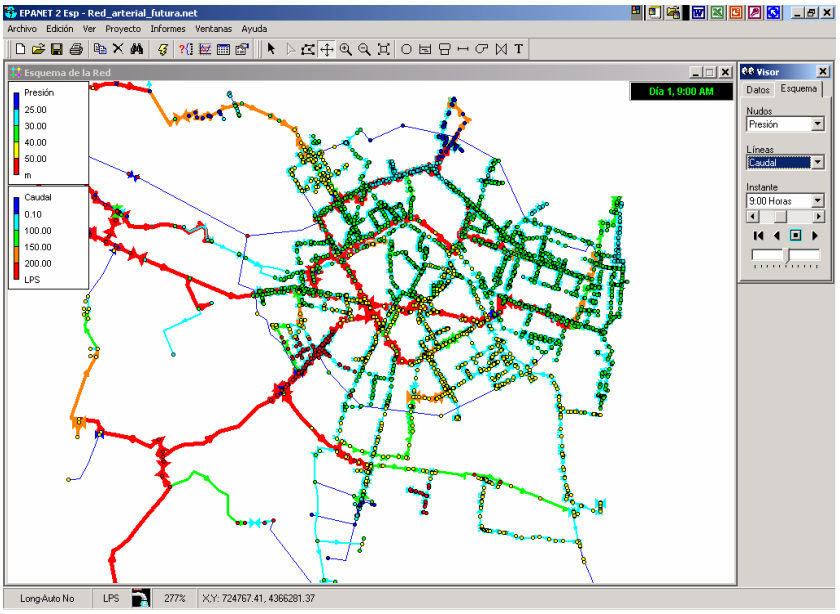


Para la interpolación de cotas, ArcView facilita herramientas para generar superficies de interpolación que servirán para averiguar las cotas en cada uno de los nodos de la red. GISRed se encarga de interpolar los valores de la cota en cada nodo de la red a partir de una superficie o GRID generada previamente, o bien a partir de una nube de puntos de cota.

SIMULACIÓN / EXPORTACIÓN A EPANET

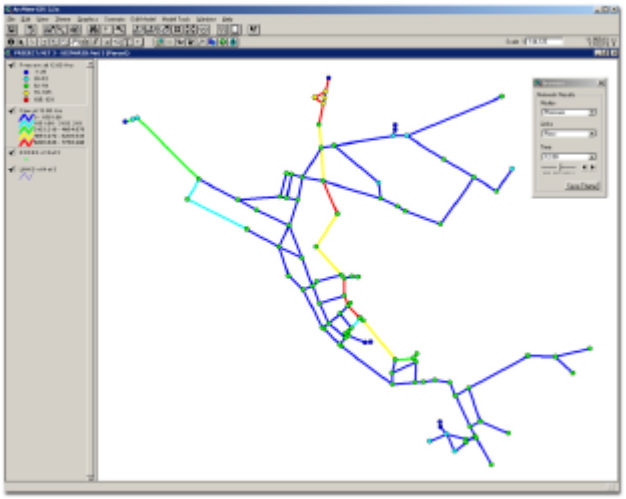
GISRed genera un archivo de texto con los datos de entrada requeridos por el simulador hidráulico EPANET. Una vez obtenido este fichero, es posible simular desde EPANET, o bien, llamar a su módulo de herramientas y recuperar los datos desde el propio SIG. En este último caso, la aplicación se encarga de almacenar los resultados en tablas de la base de datos, para su consulta posterior.



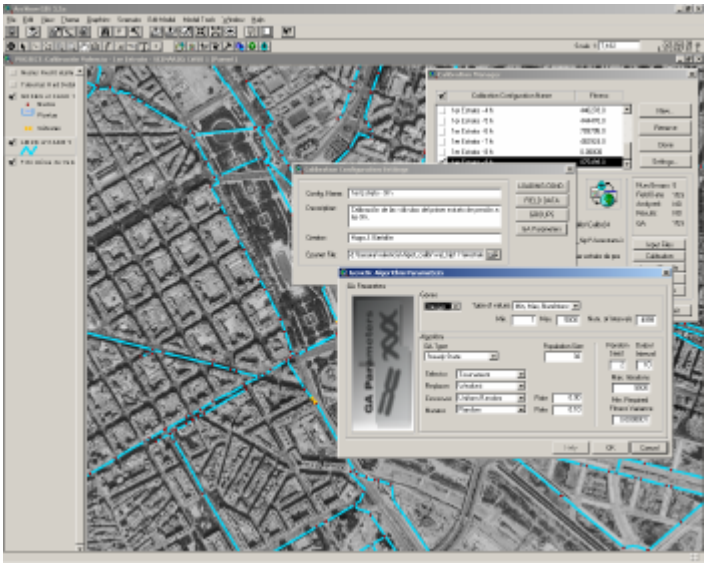


VISUALIZACIÓN DE RESULTADOS

Para visualizar los resultados de la simulación, se dispone de un navegador en el que se elige la variable a representar y el instante de tiempo. Automáticamente se genera un tema clasificado por colores con los resultados obtenidos.

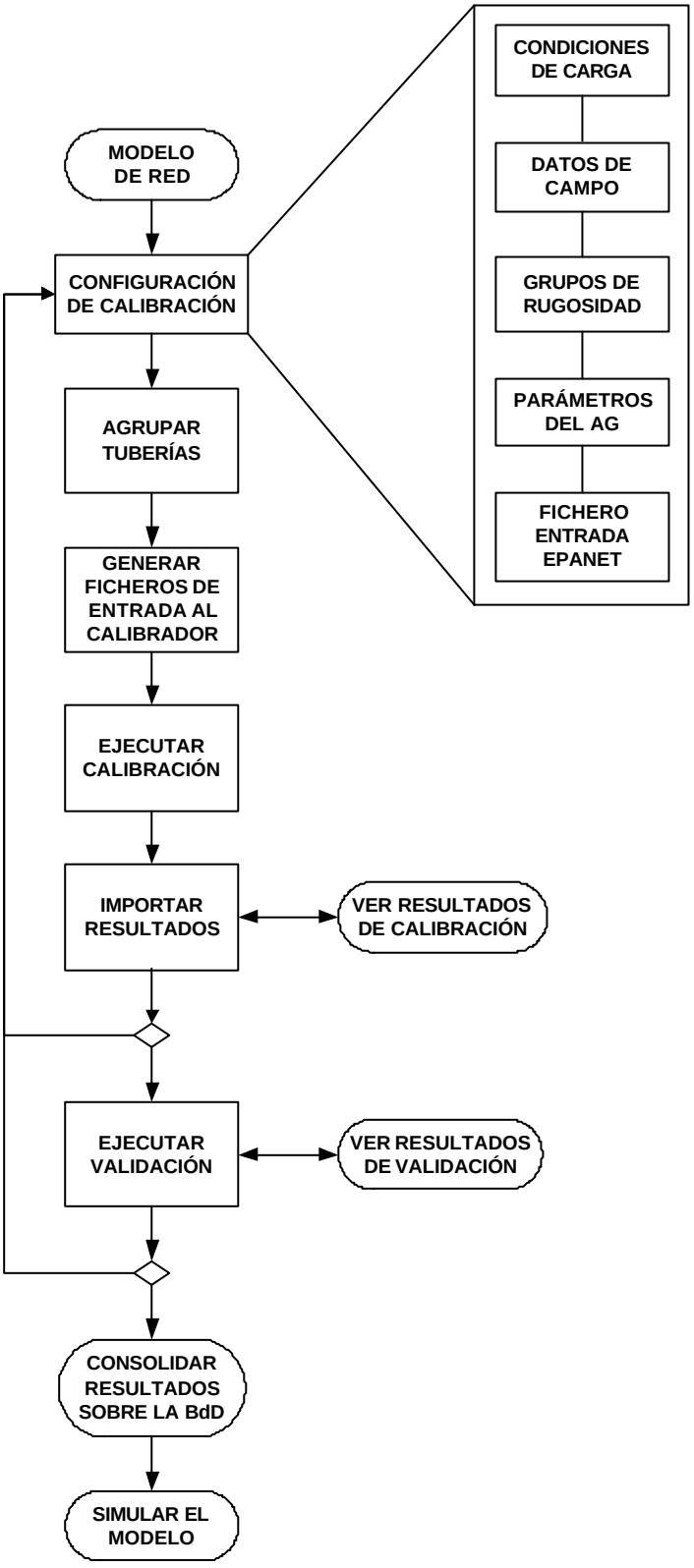


CALIBRACIÓN MEDIANTE ALGORITMOS GENÉTICOS



Una de las funcionalidades más interesantes de la extensión es la asistencia que ofrece para calibrar el modelo de la red. La técnica de calibración que se emplea está fundamentada en técnicas de optimización por algoritmos genéticos (AG). El módulo de AG permite ajustar rugosidades de tuberías a partir de una serie de ficheros con un formato determinado, los cuales incorporan las características de la red objeto de estudio. Se dispone de una serie de diálogos que guían en la introducción de todos los datos necesarios.

CALIBRACIÓN DE REDES CON GISRED



Para descargar una versión reducida de **GISRed v1.0**:

www.redhisp.upv.es

apartado de software

Para descargar la versión española gratuita

de **EPANET 2.00.10**

(También disponible en versión francesa)

www.redhisp.upv.es

apartado de software

Futuros desarrollos

- Simplificación automática de Redes
- Potenciación de las capacidades para la gestión de escenarios
- Diseño óptimo de nuevos componentes (diámetros, trazados, ...)
- Optimización de la producción (consignas de válvulas, costes,...)
- Predicción/Proyección de la Demanda
- Reconocimiento de Bases de Datos Externas (abonados, facturaciones,...)
- Conexión con datos en tiempo real (SCADA)
- Aplicaciones orientadas a la gestión diaria de la red (obtención de planos, gestión de averías, órdenes de trabajo,..)
- Generación de informes para auditorías
- Herramientas auxiliares de seguridad e integridad de las bases de datos

Servicios ofertados por el grupo REDHISP:

CONFECCIÓN DE MODELOS DE REDES HIDRÁULICAS CON GISRED

ASISTENCIA EN LA ELABORACIÓN DE PLANES DIRECTORES

REALIZACIÓN DE ESTUDIOS DE VIABILIDAD DE PROYECTOS HIDRÁULICOS

CURSOS DE FORMACIÓN PROPIOS O A MEDIDA

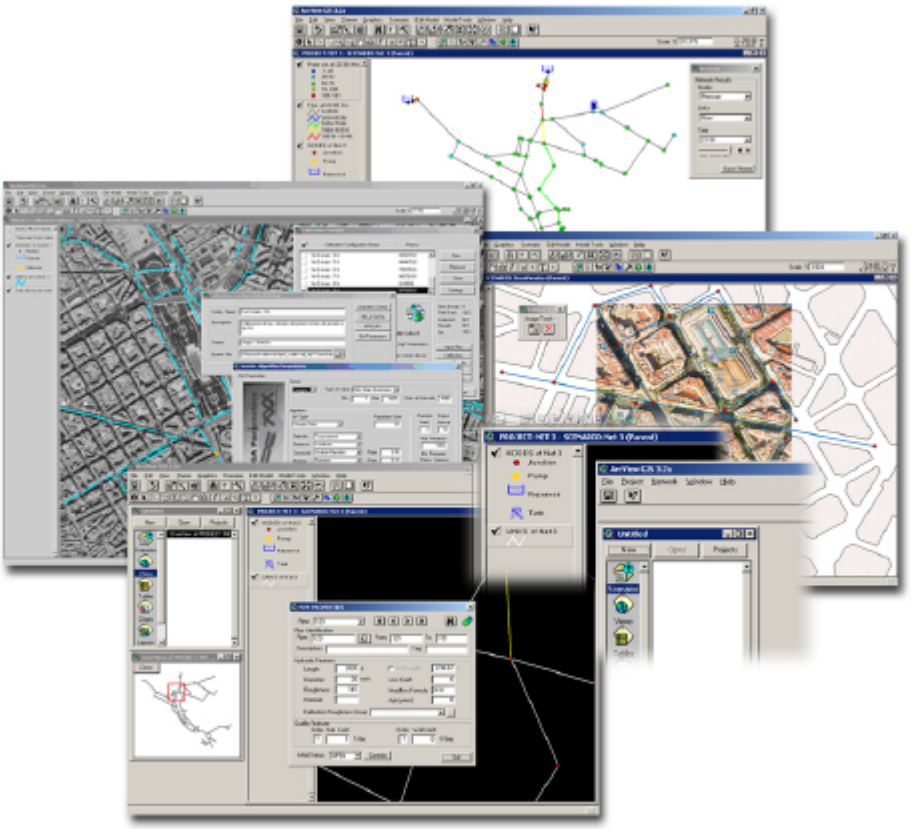
DESARROLLOS PERSONALIZADOS SOBRE GISRED

OTRAS APLICACIONES CON ARCVIEW 3.X / ARCGIS

GRUPO **REDHISP**
(Redes Hidráulicas y Sistemas a Presión)
www.redhisp.upv.es
Tfno: +34 96 387 96 10
Fax: +34 96 387 96 19

Instituto de Ingeniería del Agua y Medio Ambiente (IIAMA)
Universidad Politécnica de Valencia (UPV)
Camino de Vera s/n
46022 Valencia
ESPAÑA

Para cualquier información adicional dirigirse a:
Fernando Martínez Alzamora
fmartine@dihma.upv.es



SMAGUA 2004

Salón Internacional del Agua

ZARAGOZA

17-20 Febrero 2004